



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 40 18 391 A 1**

51 Int. Cl.⁵:
C 10 B 49/16
C 10 B 1/10
C 01 B 31/08
C 01 B 31/10

21 Aktenzeichen: P 40 18 391.2
22 Anmeldetag: 8. 6. 90
43 Offenlegungstag: 12. 12. 91

DE 40 18 391 A 1

71 Anmelder:
Kokereigesellschaft Saar mbH, 6638 Dillingen, DE

72 Erfinder:
Echterhoff, Jürgen, Dr., 6600 Saarbrücken, DE; Frick,
Harald, Dipl.-Ing., 6626 Bous, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zum Erzeugen von Aktivkoks

57 Bei einem Verfahren zum Erzeugen von Aktivkoks aus Steinkohle wird vorgeschlagen, daß gebrochene und getrocknete Kohle ohne weitere Vorbehandlung in einer Drehtrommel in direkter Berührung mit aufgeheizten festen Wärmeträgern geschwelt wird und anschließend nach der Separierung des Wärmeträgers aus dem Schwelkoks durch Brechen und Sieben eine Fraktion mit einer definierten Korngröße erzeugt wird. Durch Wärmebehandlung in Anwesenheit eines Vergasungsmittels kann die aktive innere Oberfläche wesentlich erhöht werden. Besonders vorteilhaft können als feste Wärmetrager Körper aus Gußeisen verwendet werden.
Der bei Reinigungsprozessen beladene Aktivkoks kann dem Einsatzstoff für einen Kokereiprozeß beigemischt werden, ohne daß die Qualität des daraus entstehenden Koks beeinträchtigt wird.

DE 40 18 391 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen von Aktivkoks aus Steinkohle.

Infolge wachsender umwelttechnischer Relevanzen werden zunehmend Adsorptionsstoffe eingesetzt, die zur Familie der Aktivkohlen und -kokse gehören. Dies sind in der Regel Stoffe auf der Basis Kohlenstoff, bei denen man durch eine gezielte Wärmebehandlung in Anwesenheit eines Vergasungsmittels (z. B. Wasserdampf) die innere Oberfläche um ein Vielfaches erhöht hat. An dieser Oberfläche werden dann die zu beseitigenden Stoffe durch Adsorption gebunden. Bei der Herstellung solcher Adsorptionskokse, die vorwiegend bei der Endbehandlung von Wasser, z. B. Phenolabscheidung, aber auch in anderen technischen Bereichen (wie z. B. Trennung von Gasen) Verwendung finden, geht der eigentlichen Aktivierungsstufe eine oft aufwendige Vorbehandlung des Rohstoffes voraus.

Nach den bekannten Verfahren (siehe GLÜCKAUF 86, Seiten 955 bis 988) muß z. B. Steinkohle zuerst unter 200 µ oder noch feiner zerkleinert werden, um dann durch Voroxidation den für die weitere Behandlung erforderlichen Sauerstoffgehalt in der Steinkohle einzustellen. Dabei werden aber auch Bitumen- und Huminstoffen der ursprünglichen Kohle durchoxidiert und somit geht das Backvermögen der so aufbereiteten Steinkohle verloren.

Da die Schmelkokse normalerweise nicht als Pulver, sondern in Stückform gebraucht werden, muß bei dem bekannten Verfahren die voroxidierte Kohle vor der Schmelung kompaktiert werden, ohne daß die aktiven Eigenschaften des Voroxidiationsprodukts beeinträchtigt werden. Weil durch die Voroxidation die Backeigenschaften verlorengegangen sind, können erst nach geeigneter Zugabe von Bindemitteln in einer Brikett- oder Strangpresse ausreichend abriebfeste Formlinge erzeugt, und dann der Schmelung und der folgenden Aktivierung zugeführt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches und damit kostengünstiges Verfahren zur Erzeugung von Aktivkoks aus Steinkohle zu entwickeln.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß gebrochene und getrocknete Kohle ohne weitere Vorbehandlung in einer Drehtrommel in direkter Berührung mit aufgeheizten festen Wärmeträgern geschwelt wird und daß nach der Separierung des Wärmeträgers aus dem Schmelkok durch Brechen und Sieben eine Fraktion mit einer definierten Korngröße erzeugt wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann auf eine Aufbereitung der Steinkohle durch die üblichen Prozeßstufen wie Feinmahlen, Voroxidieren und Kompaktieren verzichtet werden.

Die Steinkohle läßt sich problemlos in einer Drehtrommel in direkter Berührung mit aufgeheizten festen Wärmeträgern schmelzen.

Das Mischungsverhältnis Wärmeträger zu Einsatzkohle beträgt 1,6 bis 3,5 : 1, vorzugsweise 2 : 1.

Als feste Wärmeträger können keramische Körper verwendet werden, es haben sich jedoch als besonders vorteilhaft Körper aus Gußeisen (z. B. Durchmesser 30 mm, Höhe 35 mm, Gewicht 145 g) erwiesen. Da die Körper relativ schwer sind, beherrschen sie während des Schwelens beim Durchgang durch die plastische Phase das Material, ohne daß es zu Zusammenbackungen oder Verklebungen zwischen Kohle und den Wärmeträgern kommt.

Der beim Einsatz von z. B. keramischen Wärmeträgern auftretende Abrieb, der den Aschegehalt des Aktivkokses erhöht, wird beim Einsatz von Körpern aus Gußeisen vermieden. Nach Beendigung des Schwelverfahrens lassen sich diese Wärmeträger einfach magnetisch von dem erzeugten Aktivkoks separieren.

Da der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erzeugte stückige Schmelkok auch ohne weitere Aktivierung eine beachtliche innere Oberfläche aufweist, ist dieser schon im Rohzustand zur Gas- und Wasserbehandlung geeignet. Durch eine Aktivierung mit Wasserdampf bei 850°C bis 900°C kann eine wesentlich höhere innere Oberfläche erzeugt werden. Das Kornband bleibt während der Aktivierung erhalten.

Aufgrund von Versuchsreihen konnte ermittelt werden, daß durch den Einsatz von schwachbackender Steinkohle, entsprechend Anspruch 2, sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ein hochwertiger Aktivkok herstellen läßt.

Weil in dem erfindungsgemäßen Verfahren auf die Voroxidation verzichtet wird, muß kein Bindemittel zugesetzt werden, sondern es entsteht beim Schwelen zusätzlich gut verwertbarer Schmelteer (ca. 15 Gewichtsprozent bezogen auf die eingesetzte Kohle (mit ca. 40% Pechanteil, ca. 30% Mittelölanteil sowie ca. 30% Phenolanteil)) und hochkaloriges Gas (ca. 5%) mit einer Dichte von ca. 0,8 kg/m³.

Durch das im Anspruch 5 offenbarte Verfahren, den Wärmeinhalt der im Erhitzer für die Wärmeträger anfallenden Abgase zur Trocknung der Kohle zu verwenden, wird die Wirtschaftlichkeit der Aktivkokserzeugung wesentlich verbessert.

Untersuchungen ergaben, daß der erfindungsgemäß erzeugte Aktivkok zur SO₂-Adsorption aus Rauchgasen sowie zur Reinigung von Abwässern geeignet ist, insbesondere auch für die Feinreinigung der in einer Gaswäsche vorgereinigten Kokereigase. Außerdem wurde eine besonders hohe Jodadsorption ermittelt. Durch den geringeren verfahrenstechnischen Aufbereitungsaufwand können somit preiswerte Adsorptionsmittel mit guten bis ausgezeichneten Eigenschaften bereitgestellt werden.

Nach einem weiteren Anspruch kann der durch Reinigungsprozesse beladene Aktivkok dem Einsatzstoff für einen Kokereiprozeß beigemischt werden, ohne daß die Qualität des daraus entstehenden Kokses beeinträchtigt wird. Der prozentuale Anteil von unerwünschten Bestandteilen im Kokereigas wird nur gering erhöht. Damit ist eine gute, wirtschaftliche Entsorgungsmöglichkeit für beladene Aktivkokse gegeben.

Nachfolgende Fig. 1 und 2 zeigen das Verfahrensschema eines Ausführungsbeispiels einer Schwelanlage, in der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren Aktivkok erzeugt wird.

Über Leitung 1 wird gebrochene Kohle dem Trockner 2 zugeführt. Leitung 14 bringt die zur Trocknung erforderlichen heißen Abgase aus dem Erhitzer 11 in den Trockner 2. Über Leitung 3 gelangt die gebrochene und getrocknete Kohle in den Schweler 4 während über Leitung 15 die im Trockner entstehenden Brüden zur Entsorgung abgeleitet werden. Gleichzeitig gelangen über Leitung 13 die im Erhitzer 11 erwärmten festen Wärmeträger in den sich drehenden Schweler 4. Nach der erforderlichen Verweildauer im Schweler 4 gelangen über Leitung 12 Schmelkok und Wärmeträger in den Separator 5 und werden hier getrennt. Während das im Schweler 4 entstehende Gas über Leitung 20 in eine mehrstufige Kondensationseinrichtung geführt wird,

gelangt der entstandene Schwelkoks über Leitung 6 zu einer Mahl- und Siebeinrichtung 16. Der in der Mahl- und Siebanlage konditionierte Aktivkoks kann dann zur weiteren Behandlung einem Aktivierungsreaktor 17 zugeführt und dort durch ein über Leitung 18 zugeleitetes Vergasungsmittel (z. B. Wasserdampf) die innere aktive Oberfläche erhöht werden.

Die im Selektor 5 magnetisch abgetrennten festen Wärmeträger werden über einen Förderer 10 in den Erhitzer 11 zurückgeführt um dort mit Hilfe eines Brenners 19 wieder erwärmt zu werden.

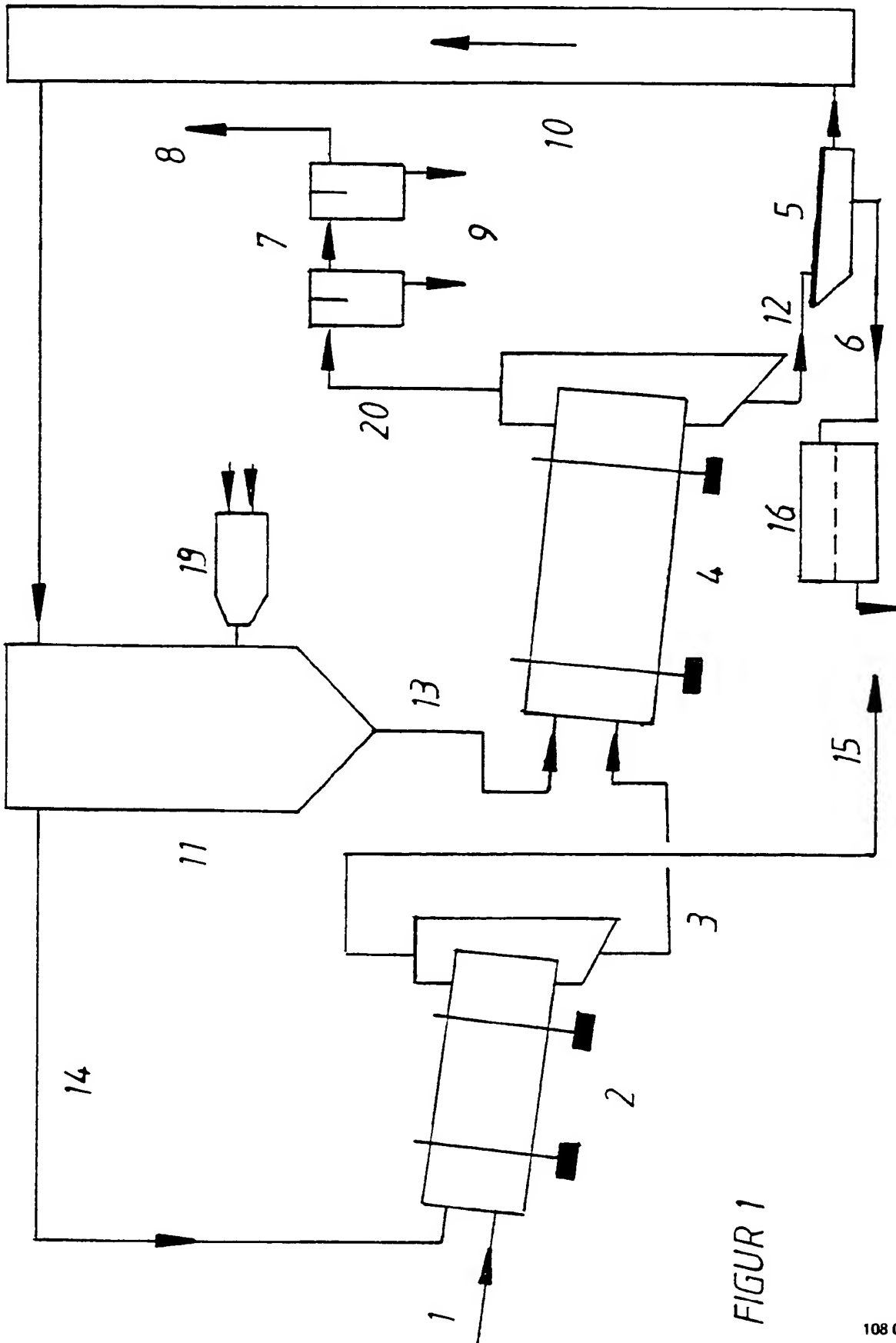
Über Leitung 8 wird das gewonnene hochkalorige Gas und über die Leitungen 9 werden die Ölfractionen abgezogen.

Patentansprüche

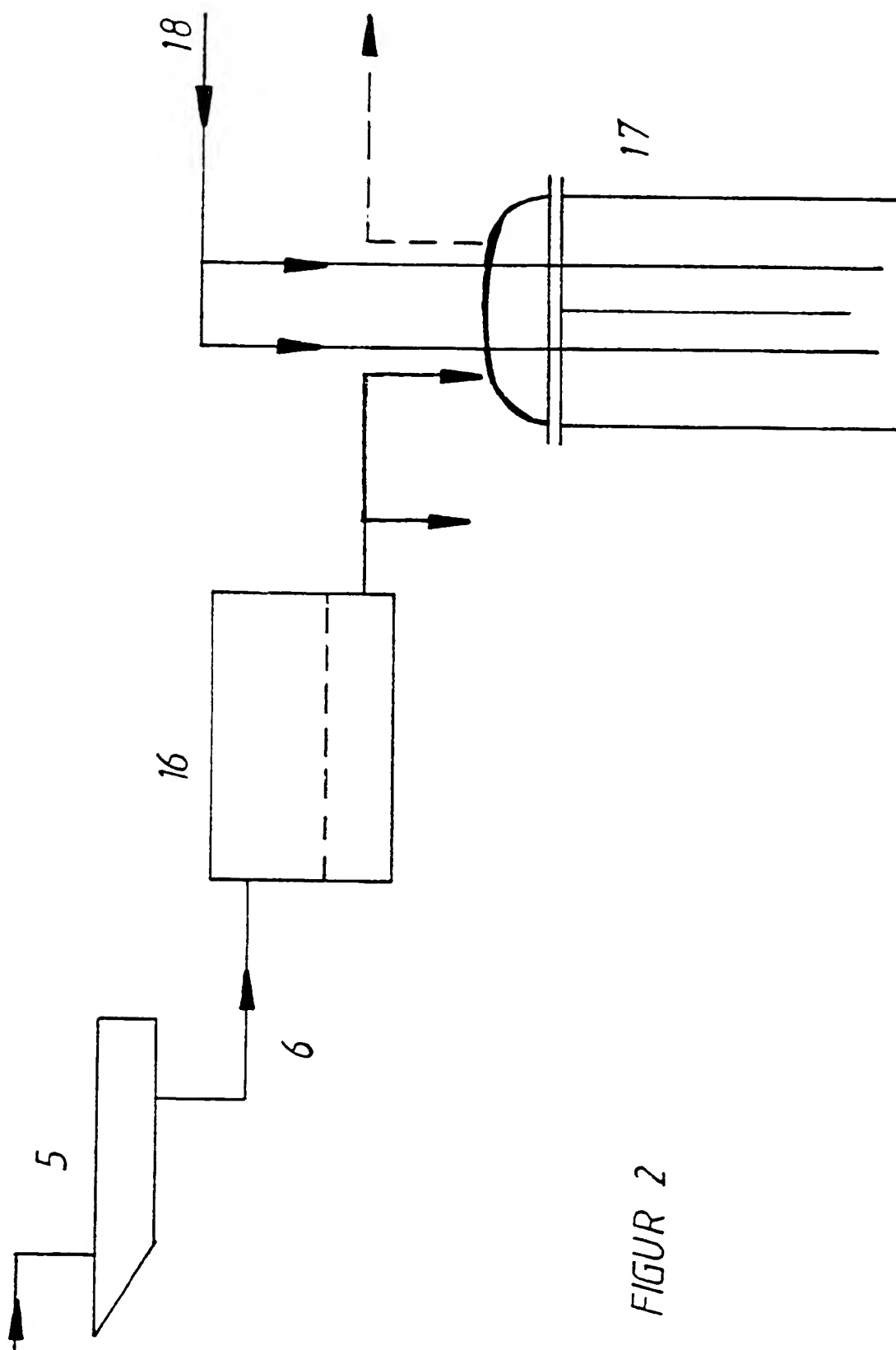
1. Verfahren zum Erzeugen von Aktivkoks aus Steinkohle, **dadurch gekennzeichnet**, daß gebrochene und getrocknete Kohle ohne weitere Vorbehandlung in einer Drehtrommel in direkter Berührung mit aufgeheizten festen Wärmeträgern geschwelt wird und daß anschließend nach der Separierung des Wärmeträgers aus dem Schwelkoks durch Brechen und Sieben eine Fraktion mit einer definierten Korngröße erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Steinkohle mit mehr als 30% flüchtigen Bestandteilen, einer Backzahl nach Roga zwischen 30 und 54, einem Blähgrad zwischen 4 und 6, und einem Sauerstoffgehalt zwischen 7 und 9% eingesetzt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als feste Wärmeträger Körper aus Keramik verwendet werden.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als feste Wärmeträger Körper aus Gußeisen verwendet werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeinhalt der im Erhitzer für die Wärmeträger anfallenden Abgase zur Trocknung der Steinkohle verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise eine Erhöhung der aktiven inneren Oberfläche des Aktivkokses mit Wasserdampf bei einer Temperatur zwischen 850° C und 900° C erfolgt.
7. Verwendung des nach einem oder mehreren Ansprüchen des erfindungsgemäßen Verfahrens erzeugten Aktivkokses zur Feinreinigung von in einer Gaswäsche vorgereinigtem Kokereigas.
8. Verwendung des nach Anspruch 7 genutzten Aktivkokses als Einsatzstoff für einen Kokereiprozeß.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

BNSJOC L <OE 40*8391A*



FIGUR 1



FIGUR 2